

Rancang Bangun Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek Berbasis Web Pada TJ Construction & Engineering

Luluk Fitriyah¹⁾ Haryanto Program Studi/Jurusan Sistem Informasi
Program Studi/Jurusan Sistem Informasi
STMIK STIKOM Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1)lulukfitriyah88@gmail.com, 2)haryanto@stikom.edu, 3)julianto@stikom.edu

Abstract: TJ Construction & Engineering is a company in the construction field which operates in the construction and renovation of buildings. Some types of buildings are handled by TJ Construction & Engineering, these include the houses, stores (shop), offices, warehouses, and home office (home office). To control the project material procurement, Procurement Division at TJ Construction & Engineering have difficulty controlling material procurement planning in accordance with the conditions that exist in the project. Based on these problems, we need a material project procurement control information system web-based. Material project procurement control information system web-based is completed in several stages that is surveys and interviews, analysis and system design, manufacturing systems, testing and implementation of the system. The result of the design and implementation of material project procurement control information system web-based is able to help the management to control the procurement of project materials on TJ Construction & Engineering with equipped with warning system and curve S that can be used by decision makers to overcome the problem of material project procurement control.

Keywords: Material Project, Control, Procurement

TJ Construction & Engineering merupakan perusahaan di bidang konstruksi yang bergerak pada pembangunan maupun renovasi gedung. Beberapa jenis gedung yang ditangani oleh TJ Construction & Engineering ini antara lain adalah rumah tinggal, rumah toko (ruko), perkantoran, gudang, dan rumah kantor (rukan). Pada berbagai jenis proyek-proyek tersebut, TJ Construction & Engineering berperan sebagai *main contractor* yaitu kontraktor yang menangani, mengendalikan dan bertanggung jawab secara langsung kepada *owner* dalam pembangunan maupun renovasi sebuah gedung mulai dari pengadaan sumber daya yang dibutuhkan, pengaturan jadwal proyek, pengendalian penggunaan sumber daya, serta proses akhir dari pembangunan yaitu proses *finishing*.

Dalam sebuah proyek, material proyek adalah bagian yang berperan penting dalam sebuah pelaksanaan proyek, bahkan nilainya berkisar pada sebagian besar nilai proyek. Oleh sebab itu, proses pengendalian material harus dilakukan seiring pelaksanaan proyek agar proyek dapat berjalan sesuai dengan yang telah dibuat pada perencanaan baik dalam periode

proyek, nilai proyek, dan kinerja proyek. Rencana yang bagus tanpa disertai dengan pengendalian yang baik sangat mungkin tidak akan menghasilkan *output* proyek yang bagus dalam hal biaya, jadwal dan performansi. Oleh karena itu, proses pengendalian proyek ini adalah hal yang sangat penting.

Untuk pengendalian pengadaan material proyek ini, Bagian Pengadaan di TJ Construction & Engineering mengalami kesulitan menyusun perencanaan pengendalian pengadaan material yang sesuai dengan kondisi yang ada di proyek. Permasalahan tersebut berakibat pada munculnya dua kemungkinan. Kemungkinan yang pertama adalah terjadinya kekurangan material proyek pada saat yang dibutuhkan, sehingga akan berdampak pada keterlambatan jadwal penyelesaian proyek. Kemungkinan yang kedua adalah terjadinya kelebihan material proyek pada periode tertentu akan berakibat rawan munculnya tindak penyalahgunaan material yang terdapat di lapangan dan kerusakan material akibat terlalu lama proses penyimpanan.

Selain itu, penanganan sistem pengendalian pengadaan material yang masih dilakukan

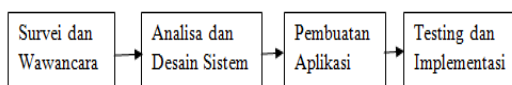
pengecekan satu per satu pada masing-masing jenis material menimbulkan permasalahan baru, yakni sulitnya menentukan jenis dan jumlah material yang akan diajukan untuk proses pengadaan serta sulitnya memantau status persediaan maupun penggunaan dari material selama proses pelaksanaan proyek tersebut. Sehingga, peluang untuk terjadinya ketidaksesuaian jumlah material yang telah digunakan dengan yang telah direncanakan dalam Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) material akan semakin besar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, TJ Construction & Engineering membutuhkan sebuah sistem informasi pengendalian pengadaan material yang dilengkapi dengan *warning system* sebagai upaya memperbaiki sistem yang ada guna memberikan informasi berupa jumlah dan jenis material yang harus dicantumkan dalam Purchase Order (PO) serta jadwal pekerjaan proyek berdasarkan jadwal dan urutan jenis pekerjaan yang terdapat pada RAP dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Sistem Informasi tersebut akan dibuat berbasis web guna mempermudah pengaksesan oleh pengguna.

Sistem informasi pengendalian pengadaan material proyek berbasis web yang akan diimplementasikan pada TJ Construction & Engineering ini diharapkan dapat menunjang para pengambil keputusan untuk mengatasi masalah yang ada pada proses pengadaan material. Dengan semakin terkendalinya pengadaan material, maka tujuan dan sasaran akhir proyek yang telah ditetapkan sebelumnya akan dapat tercapai sesuai dengan rencana.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian merupakan tahapan yang diperlukan dalam proses pengerjaan tugas akhir, agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat dilakukan dengan benar dan sistematis. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Tahap-Tahap Pembuatan Sistem (Fitriyah, 2015)

TAHAP SURVEI DAN WAWANCARA

Pada tahap survei dan wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan segala data dari TJ Construction & Engineering khususnya pada

Bagian Pengadaan yang digunakan sebagai landasan dalam membuat sistem.

LANDASAN TEORI

Konsep Dasar Sistem Informasi Sistem

Menurut Sutabri (2005: 9) menyatakan bahwa sistem berdasarkan pendekatan prosedur didefinisikan sebagai kumpulan dari beberapa prosedur yang mempunyai tujuan tertentu. Sedangkan berdasarkan pendekatan komponen, sistem merupakan kumpulan dari komponen-komponen yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu.

Pengendalian

Pengendalian merupakan proses yang dilakukan secara terencana untuk membuat perencanaan, membandingkan pelaksanaan dengan perencanaan, menganalisa pelaksanaan, dan mengevaluasi hasil analisa yang telah diperoleh.

Pengadaan Material

Pengadaan yang dimaksud dalam hal ini adalah proses mendapatkan sumber daya yang dibutuhkan dalam sebuah pekerjaan atau proyek. Pengadaan material dimulai dari informasi persediaan material proyek yang kemudian member informasi seorang membutuhkan material tertentu dalam melaksanakan kegiatan proyek.

Dengan organisasi pembangunan yang terlibat dalam sejumlah proyek dengan lokasi yang berbeda-beda, pembelian (pengadaan) bahan atau material dilakukan baik dengan basis terpusat dan basis lokal (Ervianto, 2004:111).

A. Keuntungan basis terpusat adalah:

1. Pengendalian lebih baik (menghalangi prakti-praktik tidak wajar)
2. Harga lebih murah (pembelian dalam jumlah besar)
3. Keahlian dapat terbina bagi pihak yang bertanggung jawab atas pembelian

B. Keuntungan basis lokal adalah:

1. Pengaturan khusus dapat dibuat secara lokal
2. Mengembangkan perdagangan masyarakat lokal

Proyek

Proyek adalah aktivitas yang memiliki ciri-ciri antara lain: mempunyai objektif yang spesifik yang harus diselesaikan, terdefinisi jelas

waktu awal dan akhirnya, mempunyai batas dana, menggunakan sumber-sumber daya (manusia, uang, peralatan, dan sebagainya) serta multifungsional (anggota proyek bisa berasal dari departemen yang berbeda) (Sarno, 2012: 5).

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Proses produksi pada perusahaan jasa konstruksi relatif memerlukan waktu yang cukup panjang, lebih-lebih untuk kontrak yang bersifat *multi years*. Oleh karena itu, untuk menjaga biaya produksi agar tetap terkendali sesuai rencana, diperlukan anggaran biaya pelaksanaan atau yang biasa disebut dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP).

Asiyanto (2005: 53) menyatakan bahwa anggaran pelaksanaan (*cost budget*), semestinya sangat erat kaitannya dengan *cost estimate*. Sebaiknya proses pembuatan *cost estimate* (harga penawaran proyek), didasarkan atas biaya riil (*real cost*) ditambah dengan *mark up* yang ditetapkan.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya merupakan harga penawaran yang diajukan oleh kontraktor kepada pemilik proyek. Harga penawaran tersebut didapatkan dari perkiraan harga secara riil. Kegiatan estimasi (perkiraan) dilakukan dengan terlebih dahulu mempelajari gambar rencana dan spesifikasi dan kontraktor juga harus dapat memahami faktor yang berpengaruh pada harga penawaran tersebut. Berdasarkan gambar rencana dapat diketahui kebutuhan material yang nantinya akan digunakan. Penghitungan kebutuhan dapat dilakukan secara teliti dan kemudian ditentukan harganya.

Kurva S

Kurva S adalah grafik yang menggambarkan prosentase pekerjaan proyek secara aktual dan dibandingkan prosentase pekerjaan yang telah ditentukan dalam perencanaan.

MySQL

MySQL merupakan server basis data (*database*) relasional yang bersifat gratis. Dengan memiliki banyak fitur MySQL bisa bersaing dengan *database* komersial sekalipun (Utdirartatmo, 2002: 1).

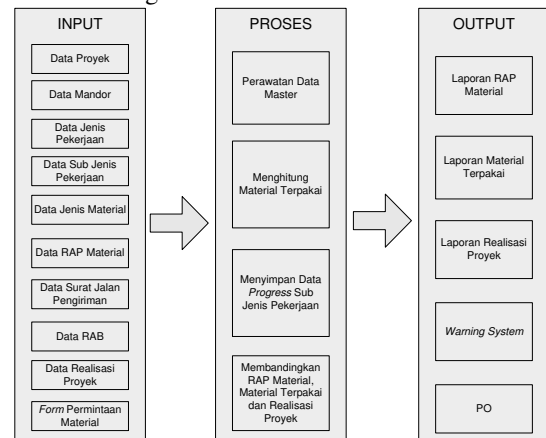
TAHAP ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Sistem informasi pengendalian pengadaan material proyek berbasis web ini diharapkan membuat Bagian Pengadaan dapat terbantu dalam menangani permasalahan yang ada. Adapun spesifikasi kebutuhan sistem informasi yang dapat menangani permasalahan yang ada di Bagian Pengadaan pada TJ Construction & Engineering, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Memiliki fitur *warning system* yang digunakan sebagai proses tindak lanjut untuk mengetahui status kemajuan pekerjaan proyek di lapangan dan untuk mengetahui status pemakaian material proyek.
2. Memiliki fitur *Purchase Order* yang digunakan sebagai tindak lanjut permintaan material kepada supplier.
3. Memiliki fitur laporan dalam bentuk kurva S untuk mengetahui status pekerjaan proyek, laporan pemakaian material proyek yang digunakan *Project Manager* dalam mengambil kebijakan.

Perancangan dan desain menggunakan model-model yang telah ada dan banyak digunakan. Diantara model – model tersebut antara lain sistem flow ataupun perancangan hubungan relasi antar tabel. Alur proses yang terjadi pada aplikasi dapat dilihat pada:

1. Blok Diagram

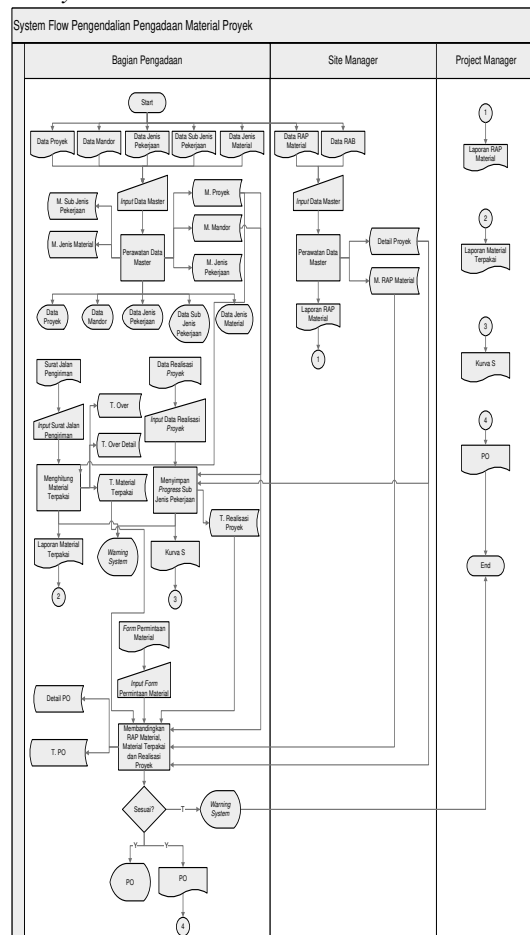


Gambar 2. Blok Diagram Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek (Fitriyah, 2015)

Blok diagram ini berisi *input*-an berupa data proyek, data mandor, data jenis pekerjaan, data sub jenis pekerjaan, data jenis material, data RAP material, data RAB yang digunakan untuk proses perawatan data master dan menghasilkan *output* berupa laporan RAP Material.

Selanjutnya, surat jalan pengiriman merupakan *input* untuk proses menghitung material terpakai dan menghasilkan laporan material terpakai. Untuk proses menyimpan data *progress* sub jenis pekerjaan menggunakan input data realisasi proyek yang selanjutnya akan menghasilkan *output* berupa laporan realisasi proyek dalam bentuk kurva S. *Form* permintaan material merupakan *input* untuk proses membandingkan RAP material, material terpakai, dan realisasi proyek yang selanjutnya akan menghasilkan *warning system* status untuk pekerjaan proyek dan pemakaian material yang digunakan pedoman dalam penyusunan PO.

2. System Flow

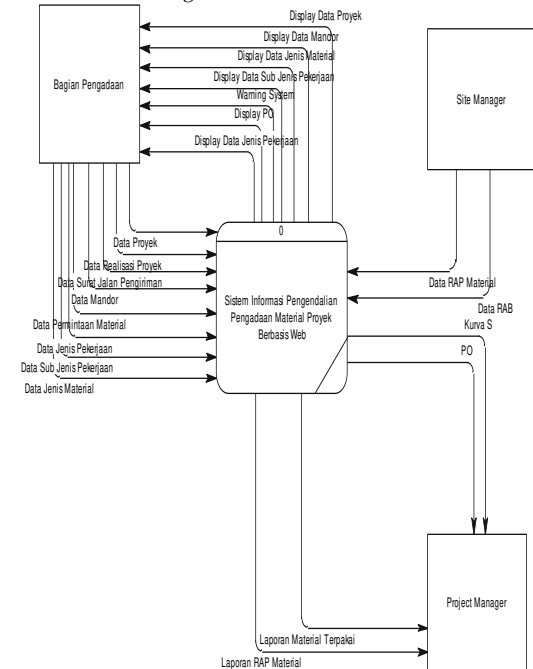


Gambar 3. System Flow Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek (Fitriyah, 2015)

Proses pada *system flow* pengendalian pengadaan material proyek ini diawali dengan Bagian Pengadaan melakukan proses perawatan data master yang selanjutnya menghasilkan tabel-tabel master untuk *input-an* proses

transaksi berikutnya. Proses selanjutnya adalah menghitung material terpakai dan menyimpan *progress* sub jenis pekerjaan untuk bahan perbandingan pada proses membandingkan RAP material, material terpakai, dan realisasi proyek. Pada membandingkan RAP material, material terpakai, dan realisasi proyek akan menghasilkan dokumen PO beserta status kemajuan pekerjaan proyek dan pemakaian material.

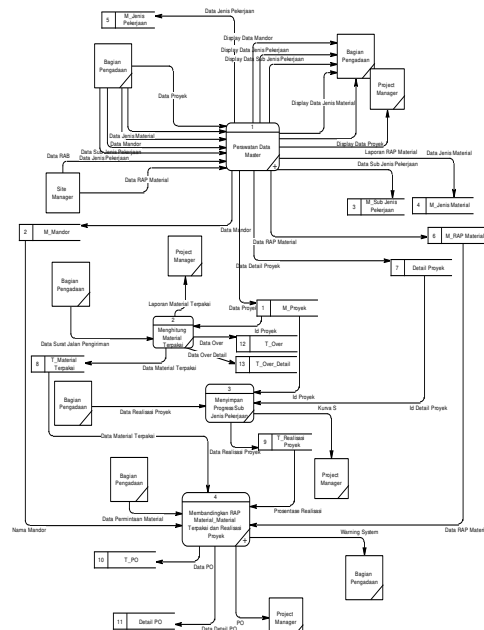
3. Context Diagram



Gambar 4. Context Diagram Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek (Fitriyah, 2015)

Pada *Context Diagram* sistem informasi pengendalian pengadaan material proyek ini terdapat tiga entitas yaitu Bagian Pengadaan, *Site Manager*, dan *Project Manager* yang mempunyai tugas masing-masing. Bagian Pengadaan bertugas melakukan perawatan data master dan melakukan beberapa transaksi yang diproses pada sistem informasi. Proses transaksi yang dilakukan oleh Bagian Pengadaan adalah menghitung material terpakai, menyimpan *progress* sub jenis pekerjaan, dan membandingkan RAP material, material terpakai serta realisasi proyek. *Site Manager* juga melakukan perawatan data master yang digunakan *input-an* oleh Bagian Pengadaan pada proses transaksi. *Project Manager* berfungsi sebagai penerima laporan beberapa proses transaksi yang telah dilakukan oleh Bagian Pengadaan.

4. DFD Level 0



Gambar 5.DFD Level 0 Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek (Fitriyah, 2015)

5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu desain sistem yang merupakan abstrak dan konseptual representasi data. ERD adalah salah satu metode pemodelan basis data yang digunakan untuk menghasilkan skema konseptual untuk jenis/model data dalam sebuah *database*. Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek ini terdapat beberapa *entity* yang saling berhubungan untuk menyediakan data-data yang dibutuhkan oleh sistem, yaitu:

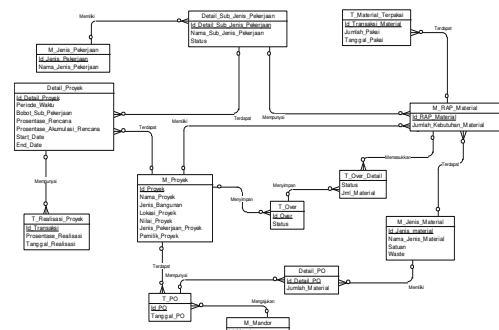
1. Entity M_Proyek
2. Entity M_Mandor
3. Entity M_Jenis_Pekerjaan
4. Entity Detail_Sub_Jenis_Pekerjaan
5. Entity M_Jenis_Material
6. Entity M_RAP
7. Entity Detail_Proyek
8. Entity T_Material_Terpakai
9. Entity T_PO
10. Entity Detail_PO
11. Entity T_Realisasi_Proyek
12. Entity T_Over
13. Entity T_Over_Detail

Pada gambar berikut akan dijelaskan relasi-relasi atau hubungan antar tabel dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek ini dalam bentuk

Conceptual Data Model (CDM) dan Physical Data Model (PDM).

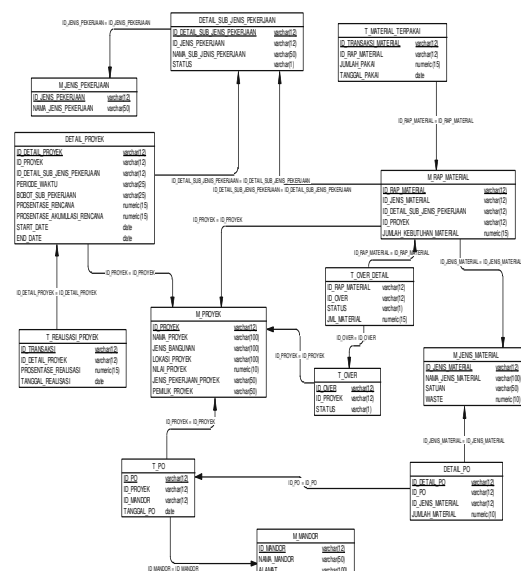
1. Conceptual Data Model (CDM)

Sebuah *Conceptual Data Model* (CDM) menggambarkan keseluruhan konsep struktur basis data yang dirancang untuk suatu program atau aplikasi. Pada CDM belum tergambar jelas bentuk tabel-tabel penyusun basis data beserta field-field yang terdapat pada setiap tabel. Tabel-tabel penyusun tersebut sudah mengalami *relationship* atau hubungan tetapi tidak terlihat pada kolom yang mana hubungan antar tabel tersebut. Pada CDM juga sudah didefinisikan kolom mana yang menjadi *primary key* dan *foreign key*. Adapun CDM yang dirancang untuk aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Conceptual Data Model*
(Fitriyah, 2015)

2. Physical Data Model (PDM)



Gambar 7. *Physical Data Model*
(Fitriyah, 2015)

Physical Data Model (PDM) menggambarkan secara detail konsep rancangan struktur basis data yang dirancang untuk suatu program aplikasi. PDM merupakan hasil *generate* dari CDM. Pada PDM tergambar jelas tabel-tabel penyusun basis data beserta kolom-kolom tabel yang ada pada setiap tabel. Adapun PDM untuk aplikasi dapat dilihat pada Gambar 7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Form Login

Form ini yang pertama kali muncul ketika sistem informasi diakses. Pada form login, *user* wajib memasukan *username* dan *password* untuk keamanan aplikasi dan juga mengetahui hak akses yang diberikan pada *user* tersebut. Pada aplikasi ini terdapat 3 jenis hak akses yaitu Bagian Pengadaan, *Site Manager*, dan *Project Manager*. Tampilan *form* login dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8 *Form Login*
(Fitriyah, 2015)

2. Form Home

Setelah *login*, maka akan masuk ke *form home* yang berisikan informasi tentang warning system atau pengingat untuk progress pekerjaan dan penggunaan material proyek. Tampilan form home dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9 *Form Home*
(Fitriyah, 2015)

3. Form Proyek

Form proyek digunakan untuk tambah, ubah dan hapus data proyek. Tampilan *form* proyek dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 10 *Form Proyek*
(Fitriyah, 2015)

4. Form Detail Proyek

Form detail proyek digunakan untuk tambah, ubah dan hapus data detail proyek. Data detail proyek merupakan data kemajuan pekerjaan proyek. Tampilan *form* detail proyek dapat dilihat pada Gambar 11 dan Gambar 12.

Gambar 11 *Form Pilih Proyek*
(Fitriyah, 2015)

Gambar 12 *Form Detail Proyek*
(Fitriyah, 2015)

5. Form RAP Material

Form RAP Material digunakan untuk tambah, ubah dan hapus data RAP Material. Tampilan form master RAP Material terlihat pada Gambar 13.

No	Kode RAP Material	Jenis pekerjaan	Sub pekerjaan	Nama Material
1	R0270715-001	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Seng Genteng
2	R0270715-002	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Tipikal 4mm
3	R0270715-003	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Tipikal 8mm
4	R0270715-004	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Kayu
5	R0270715-005	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Paku

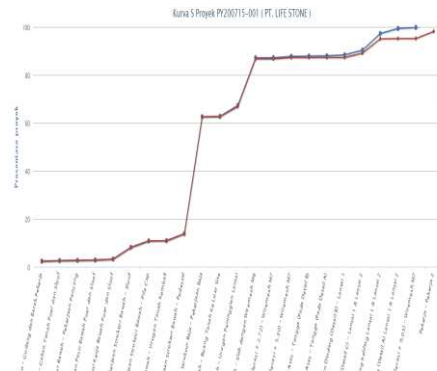
Gambar 13 Form RAP Material (Fitriyah, 2015)

6. Form Realisasi Proyek

Form realisasi proyek digunakan untuk menyimpan prosentase kemajuan pekerjaan proyek pada setiap periode. Tampilan form realisasi proyek dapat dilihat pada Gambar 14. Selain itu, untuk laporan realisasi proyek dalam bentuk Kurva S dapat dilihat pada Gambar 15 dan untuk realisasi proyek yang belum mencapai target akan muncul pada halaman home sebagaimana yang terlihat pada Gambar 16.

No	Kode	Jenis pekerjaan	Sub pekerjaan	Rencana	Current Actual	Input Actual
1	OP270715-412	Pekerjaan Struktur Baga	Pekerjaan Baga	40.750	41.531	41.531
2	OP270715-418	Pekerjaan Dinding	Pekerjaan Dinding (Detail A) Lant.	2.148	0.081	0.081
3	OP270715-419	Pekerjaan Dinding	Pekerjaan Dinding (Detail B) - Lant.	0.385	0.011	0.011
4	OP270715-420	Pekerjaan Dinding	Pekerjaan Dinding (Detail C) - Lant.	1.995	1.825	1.825
5	OP270715-421	Pekerjaan Dinding	Pekerjaan Dinding Keliling Lantai	6.804	5.958	5.958
6	OP270715-413	Pekerjaan Struktur Atas	Slab (Elevasi + 2.72) - Willemesh...	0.021	0.000	0.000
7	OP270715-414	Pekerjaan Struktur Atas	Slab (Elevasi + 5.30) - Willemesh...	0.575	0.574	0.574
8	OP270715-415	Pekerjaan Struktur Atas	Slab (Elevasi + 8.95) - Willemesh...	0.423	0.000	0.000
9	OP270715-416	Pekerjaan Struktur Atas	Tiangga (Pada Detail A)	0.014	0.000	0.000
10	OP270715-417	Pekerjaan Struktur Atas	Tiangga (Pada Detail B)	0.014	0.000	0.000
11	OP270715-401	Pekerjaan Struktur Ba...	Ged. Tanah Per dan Stof	0.230	0.230	0.230

Gambar 14 Form Realisasi Proyek (Fitriyah, 2015)



Gambar 15 Laporan Realisasi Proyek (Kurva S) (Fitriyah, 2015)

Kode Proyek	Nama	Warning Progress	Warning Material
PI200715-001	PT. LIFE STONE	Warning Progress	Warning Material
PI200715-001	PT. Hada	Warning Progress	Warning Material
PI190815-001	Coba	Warning Progress	Warning Material
PI200815-001	PT. Wipu Jaya	Warning Progress	Warning Material

Gambar 16 Form Home Warning System (Fitriyah, 2015)

7. Form Material Terpakai

Form material terpakai digunakan untuk menyimpan transaksi pemakaian material pada setiap jenis pekerjaan dan sub jenis pekerjaan. Tampilan form material terpakai ini dapat dilihat pada Gambar 17.

No	Kode	Jenis pekerjaan	Sub pekerjaan	Material	Rencana material	Pemakaian terakumulasi	Input Pemakaian
1	R0270715-001	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Seng Genteng	20.000	20.000	20.000
2	R0270715-002	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Tipikal 4mm	40.000	0.000	0.000
3	R0270715-003	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Tipikal 8mm	20.000	0.000	0.000
4	R0270715-004	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Kayu	2.000	0.000	0.000
5	R0270715-005	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Paku	20.000	0.000	0.000
6	R0270715-006	Pemaspalan	Gudang dan Barak Pekerja	Lantai	1.000	0.000	0.000
7	R0270715-007	Pekerjaan Struktur Baga	Struktur Baga Per dan Stof	Seng	10.000	40.000	40.000
8	R0270715-008	Pekerjaan Struktur Baga	Lantai Kandang Baga Per dan Stof	Semen Holcim	10.000	10.000	10.000
9	R0270715-009	Pekerjaan Struktur Baga	Lantai Kandang Baga Per dan Stof	Pasir Stopkontak	10.000	10.000	10.000
10	R0270715-010	Pekerjaan Struktur Baga	Lantai Kandang Baga Per dan Stof	Stensel 1/2	10.000	0.000	0.000
11	R0270715-011	Pekerjaan Struktur Baga	Ple Kap	Kayu	5.000	0.000	0.000

Gambar 17 Form Material Terpakai (Fitriyah, 2015)

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis, perancangan sistem, pembuatan aplikasi dan uji coba sistem pada Rancang Bangun Sistem Informasi

Pengendalian Pengadaan Material Proyek Berbasis Web Pada TJ Construction & Engineering ini, maka dapat disimpulkan:

1. Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek Berbasis Web ini dapat membantu Bagian Pengadaan dalam mengendalikan pengadaan material proyek.
2. Sistem Informasi Pengendalian Pengadaan Material Proyek Berbasis Web ini dapat membantu *Site Manager* dan *Project Manager* sebagai pengambil keputusan dalam mengatasi masalah pengendalian pengadaan material proyek. Hal ini tampak ketika permintaan material melebihi RAP maka *Site Manager* harus melakukan proses *approval* untuk kelebihan pemakaian material tersebut.
3. Fitur *warning system* dan Kurva S yang digunakan sebagai proses tindak lanjut untuk mengetahui status kemajuan pekerjaan proyek di lapangan dan untuk mengetahui status pemakaian material proyek ini sesuai dengan output yang diharapkan.

Adapun saran yang diberikan oleh penulis guna pengembangan sistem informasi pengendalian pengadaan material proyek di waktu mendatang, yaitu sistem informasi pengendalian pengadaan material proyek ini dapat dikembangkan berbasis *mobile* sehingga dapat lebih mudah dan fleksibel dalam pengaksesan oleh *user*.

RUJUKAN

- Ervianto, I Wulfram. 2004. *Teori – Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Sarno, Riyanarto. 2012. *Analisis dan Desain Berorientasi Servis Untuk Aplikasi Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi.
- Sutabri, Tata. 2005. *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: Andi.
- Utdirartatmo, Frrar. 2002. *Mengelola Database Server MySQL di Linux dan Windows*. Yogyakarta: Andi.
- Asiyanto. 2005. *Manajemen Produksi untuk Jasa Konstruksi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.